



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 05 875.7  
22 Anmeldetag: 20. 2. 85  
43 Offenlegungstag: 21. 8. 86

Bahn...

DE 3505875 A1

71 Anmelder:  
MAHO Werkzeugmaschinenbau Babel & Co, 8962  
Pfronten, DE

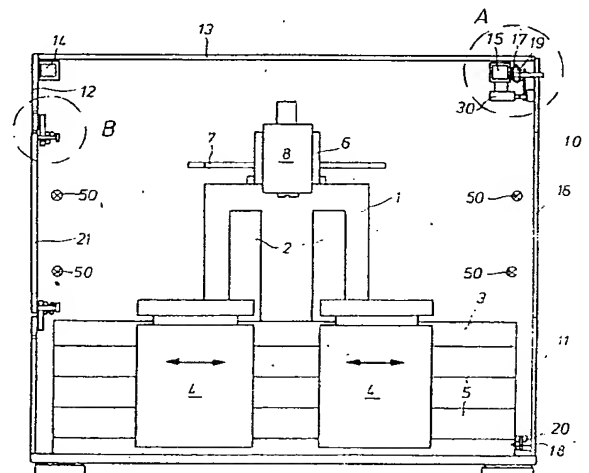
74 Vertreter:  
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;  
Schmitt-Fumian, W., Privatdozent, Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:  
Babel, Werner, 8962 Pfronten, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kabine für Bearbeitungszentren

Gegenstand der Erfindung ist eine Kabine für Bearbeitungszentren, bestehend aus einer vorderen ein- oder mehrteiligen Stirnwand und aus ortsfesten oder mehrteiligen Seitenwänden (11, 12), die nach Art von Schiebetüren ausgeführt sein können. Um eine Beschädigung der Seitenwände bzw. der in ihnen ausgebildeten Fenster durch Kollision mit den während des Bearbeitungszyklus oder eines Wechsels seitlich verfahrenen Werkstücken zu vermeiden, ist erfindungsgemäß zumindest ein Teil der Seitenwände (11, 12) seitlich auslenkbar ausgebildet, so daß er beim Anfahren eines Werkstückes um einen vorgegebenen Betrag ausweichen kann. Im Bewegungsbereich dieser Seitenwandteile ist mindestens ein Not-aus-Schalter angeordnet, der bei Betätigung den Vorschubantrieb des bzw. der Werkstücktische (4) abschaltet.



DE 3505875 A1

BEETZ & PARTNER  
Steinsdorfstr. 10 · D-8000 München 22  
Telefon (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10  
Telex 5 22 048 - Telegramm Allpat® München

Patentanwälte  
European Patent Attorneys

3505875

Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.  
Dr.-Ing. R. BEETZ jun.  
Dr.-Ing. W. TIMPE  
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED  
Priv.-Doz. Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. W. SCHMITT-FUMIAN

Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT † 1981

112-37.286P

20. Februar 1985

### A n s p r ü c h e

1. Kabine für Bearbeitungszentren, bestehend aus einer vorderen Stirnwand und aus an den Ständerseiten angeordneten Seitenwänden,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest ein Teil der Seitenwände (11, 12) seitlich auslenkbar ausgebildet ist und daß im Bewegungsbereich jeder Seitenwand (11, 12) mindestens ein Notaus-Schalter (30, 43) für den Antrieb des Werkstücktisches (4) angeordnet ist.
2. Kabine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Seitenwände (11, 12) gegen Federkraft ausstellbare Fenster (21) aufweisen, in deren Bewegungsbereich mindestens ein Notaus-Schalter (43) angeordnet ist.
3. Kabine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß im Kabineninneren in vorgegebenem Abstand vor den Seitenwänden (11, 12) photosensorische Notaus-Schalter

112-(x2309)-Sd-E

(50) in Form von Photozellen angeordnet sind.

4. Kabine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Seitenwände (10, 11) an Führungsschienen (17, 18) seitlich am Ständer horizontal geführt sind.
5. Kabine nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß an jeder Seite eine obere horizontale Führungsschiene (17) von C-Profil befestigt ist, in der mindestens zwei horizontal beabstandete doppelt-konische Laufrollen (19) geführt sind, deren Lagerzapfen (25) über elastisch nachgiebige Elemente (27) am oberen Endabschnitt der jeweiligen Seitenwand (10, 11) gegenüber dieser axial beweglich angeordnet sind.
6. Kabine nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß mehrere Druckschalter (30) am Träger (15) der Führungsschiene (17) befestigt sind, denen je ein am oberen Abschnitt der begrenzt pendelnd aufgehängten Seitenwand (11) befestigter Stößel (29) zugeordnet ist.
7. Kabine nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jeder Laufrollen-Zapfen (25) über eine Federlasche (27) als elastisches Element an der Seitenwand (10, 11) befestigt ist.
8. Kabine nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,  
daß jeder Laufrollenzapfen (25) eine ballige Ringnut  
(33) aufweist, in welche an der Seitenwand (10, 11) be-  
festigte Druckstifte (34, 35) mit abgerundetem Kopf  
federnd eingreifen.

9. Kabine nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß am unteren Rand der Seitenwand (10, 11) mindestens  
zwei Laufrollen (20) mit vertikalen Lagerzapfen vorge-  
sehen sind.
10. Kabine nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Fenster (21) im Türrahmen (40) seitlich gegen  
Federkraft (47) auslenkbar gehalten sind.
11. Kabine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wandteile (11) über Schwenkhebel mit dem Lauf-  
rollen-Zapfen (25) verbunden sind.
12. Kabine nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Laufrollen-Zapfen (25) in Lagerböcken befestigt  
sind, in denen ein Drehbolzen gelagert ist, und daß der  
Schwenkhebel einerseits mit den Drehbolzen und anderer-  
seits mit vom Wandteil (11) gehaltenen Gelenkbolzen  
verbunden ist.
13. Kabine nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schwenkhebel als Kniegelenk-Hebel ausgeführt sind.

MAHO Werkzeugmaschinenbau Babel & Co.  
D-8962 Pfronten/ Allgäu

# Kabine für Bearbeitungszentren

Die Erfindung betrifft eine Kabine für Bearbeitungszentren, bestehend aus einer vorderen Stirnwand mit mindestens einer Schiebetüre und aus an den Ständerseiten angeordneten Seitenwänden.

Bearbeitungszentren zur programmgesteuerten spanabhebenden Bearbeitung von Werkstücken weisen in der Regel eine Schutz- oder Sicherheitskabine auf, welche die eigentliche Werkzeugmaschine inklusive ihres

Bearbeitungsbereiches sowie deren Zusatzaggregate, wie Werkzeugwechsler, Werkzeugmagazin usw., umgibt. Bei Bearbeitungszentren laufen die verschiedenen Bearbeitungsvorgänge und damit auch die

Bewegungen des Werkstücktisches mit dem aufgespannten Werkstück und des Werkstückträgers entsprechend dem jeweiligen Steuerprogramm automatisch ab. Bei

großvolumigen und/oder sperrigen Werkstücken, die seitlich über den Werkstücktisch hinausragen, kann es vorkommen, daß die programmbedingten horizontalen Fahrstrecken des Tisches größer als der freie Abstand der seitlichen Werkstückkanten zu den Seitenwänden der Werkstückkabine ist. In solchen Fällen ergeben sich dann während der Bearbeitung Kollisionen des Werkstückes mit der Kabinenwand, die zu Beschädigungen des einen oder anderen Bauteils oder auch des Vorschubantriebes für den Tisch führen können.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kabine für Bearbeitungszentren so auszubilden, daß derartige Beschädigungen durch Kollision des aufgespannten Werkstückes mit der Kabinenseitenwand vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest ein Teil der Seitenwände schwenkbar ausgebildet sind und daß in diesem Schwenkbereich jeder Seitenwand ein Notaus-Schalter für den Antrieb des Werkstücktisches angeordnet ist.

Wenn während der Ausführung der verschiedenen Bearbeitungsvorgänge ein auf dem Werkstücktisch aufgespanntes sperriges Werkstück seitlich so weit verfahren wird, daß seine äußerste Kante gegen die Seitenwand stößt, wird diese Seitenwand durch diesen Stoß um einen vorgegebenen Betrag seitlich verschwenkt und betätigt dabei den Notaus-Schalter, der in Form eines gebräuchlichen Druckschalters ausgebildet sein kann. Der Schwenkmechanismus des Seitenwandteils kann so ausgelegt und di-

mensioniert werden, daß durch das Anstoßen des Werkstückes an dem Seitenwandteil weder das eine noch das andere beschädigt wird.

Je nach der Größe und dem Typ des Bearbeitungszentrums können die schwenkbaren Seitenwandteile sich nach Art von Schiebetüren über die gesamte Kabinenhöhe erstrecken oder sie können auch als schwenk- oder kippbare Fenster ausgebildet sein. Die letztere Ausführung empfiehlt sich bei Schutzkabinen mit fest angebauten Seitenwänden, welche durch derartige Fenster seitliche Beobachtungen des Arbeitsbereichs der Maschine gestatten.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Seitenwandteile an einer oberen ortsfesten horizontalen Führungsschiene seitlich am Ständer geführt sind, wobei diese Führungsschienen ein C-förmiges Profil haben, welches ein Herausdrücken der Laufrollen mit doppelt-konischer Lauffläche beim Anstoßen eines Werkstückes an diesem Seitenwandteil verhindert. Vorteilhaft sind die Lagerzapfen dieser doppelt-konischen Laufrollen über elastisch nachgiebige Elemente am oberen Endabschnitt des jeweiligen Seitenwandteils befestigt, so daß beim Anstoßen eines Werkstückes das obere Seitenwandteil ausschwenken kann, ohne daß die Laufrollen aus der ortsfesten horizontalen Führungsschiene herausgedrückt werden. Die Druckschalter sind zweckmäßig am Längsträger der Führungsschiene befestigt und werden beim Ausschwenken der Seitenwand durch entsprechende Stößel betätigt. Sie können jedoch auch an der Seitenwand befestigt sein und mit ihren Schaltstößeln gegen eine ortsfeste Leiste wirken.

Statt der Federelemente (Blattfedern) können die Lagerzapfen der Laufrollen auch über Schwenkhebel mit dem Seitenwandteil verbunden sein, wodurch sich bei einfacher Ausbildung eine verbesserte Stabilität in der ausgestellten Position ergibt und auch der Ausstellweg durch entsprechende Wahl der Hebellänge vergrößert werden kann. Die Schwenkhebel können Gelenkhebel, Scherenhebel od. dgl. sein.

Die elastischen Elemente können in Form von Druckfedern die Laufrollenzapfen umgeben oder als Federlaschen ausgebildet sein, die einerseits an der Seitenwand und andererseits am Laufrollenzapfen befestigt sind.

Zur Vermeidung der Kollisionen besteht neben der Verwendung von mechanisch durch Ausstellen der Seitenwände betätigten Notschaltern noch die Möglichkeit, elektrooptische Sensoren, z. B. in Form von Photozellen, zu verwenden, die im Innenraum unmittelbar vor den Seitenwänden angeordnet werden und den Vorschubantrieb des Werkstücktisches ausschalten, sobald ein Gegenstand in den Lichtstrahl gelangt.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1            schematisch ein Bearbeitungszentrum in Vorderansicht ohne Stirnwand;
- Fig. 2            die Aufhängung einer Seitenwand in vergrößertem Vertikalschnitt - Einzelheit A in Fig. 1;



Fig. 3 eine andere Ausführung der Erfindung für ortsfeste Seitenwände im vergrößerten Vertikalschnitt - Einzelheit B in Fig. 1;

Fig. 4, 5 weitere Ausführungen einer Seitenwand-Aufhängung in Draufsicht auf die Kabine.

Das in Fig. 1 dargestellte Bearbeitungszentrum enthält einen Maschinenständer 1, an dessen Stirnseite über

Vertikalführungen 2 eine Konsole 3 vertikal verfahrbar angeordnet ist. Diese Konsole 3 trägt einen Werkstück-tisch 4, der über nicht dargestellte Antriebe seitlich verfahrbar an der Konsole 3 gehalten ist. Auf der Oberseite des Ständers 1 ist ein Spindelstock 5 in Horizontalführungen 6 verfahrbar angeordnet, auf dessen Oberseite ein Werkzeugmagazin 7 und an dessen Stirnseite ein Vertikalfräskopf 8 montiert sind. Die Werkzeugmaschine befindet sich in einer Schutzkabine 10, die aus zwei Seitenwänden 11, 12, einer - in Fig. 1 nicht dargestellten - mehrteiligen Stirnwand, aus einer Deckplatte 13 und aus einem Rahmengerüst besteht, von dem in Fig. 1 nur zwei obere Träger 14, 15 dargestellt sind.

In Fig. 1 ist die rechte Seitenwand 11 in Form einer sich über die gesamte Kabinenhöhe erstreckenden Schiebetür mit einem Fenster 16 ausgebildet und kann zur vollständigen Freigabe des Arbeitsbereiches in einer oberen als C-Profil ausgebildeten Führungsschiene 17 und an einer unteren Führungsschiene 18 mittels Laufrollen 19, 20 horizontal verfahren werden. Die Einzelheiten dieser Ausführung sind in Fig. 2 vergrößert dargestellt. Die in Fig. 1 rechte Seitenwand 12 der Schutzkabine 10 ist am oberen Träger 14 und auf einem unteren Querträger fest montiert und weist in der Höhe des Arbeitsbereiches ein Klapp- oder Schiebefenster 21 auf, dessen Scheibe in der in Fig. 3 dargestellten Weise gegenüber dem Fensterrahmen seitlich durch ein anstoßendes Werkstück auslenkbar befestigt ist und dabei Notaus-Schalter betätigt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, hat die am oberen Längs-

träger 15 befestigte horizontale Führungsschiene 17 ein C-Profil. In dieser Führungsschiene 17 laufen mindestens zwei Führungsrollen 19, deren doppelt-konische Form dem Führungsschienenprofil angepaßt ist und ein Herausgleiten in Axialrichtung ihres Lagerzapfens 25 verhindert. Jeder Lagerzapfen 25 der Laufrollen 19, von denen mindestens zwei mit horizontalem Zwischenabstand vorgesehen sind, ist über eine Schraubverbindung 26 am oberen Teil einer Blattfeder 27 befestigt. An ihrem unteren Ende ist die Blattfeder 27 mit einer Profilstrebe 28 z. B. durch Nieten, Schrauben oder Schweißen fest verbunden, an welcher zwei Druckstücke 29 zur Betätigung von Notaus-Schaltern 30 befestigt sind. Diese Notaus-Schalter 30 sind mittels einer Tragleiste 31 an der Unterseite des Trägers 15 angeschraubt. Wie dargestellt, weist der Lagerzapfen 25 in einem schmaleren Endabschnitt 32 eine Ringnut 33 auf, in welche die abgerundeten Köpfe von zwei Druckstücken 34, 35 eingreifen, die unter Federkraft stehen und mit ihren Gehäusen an der Innenseite der Seitenwand 10 befestigt sind.

Wenn ein auskragendes Werkstück durch zu weites horizontales Verfahren des Werkstücktisches 4 gegen die Seitenwand 10 stößt, kann diese Seitenwand aufgrund der in Fig. 2 dargestellten oberen Aufhängung ausschwenken, da die Laufrolle 20 an ihrem unteren Ende an einer vertikalen Führungsfläche 18 läuft. Bei einer derartigen Ausschwenkbewegung wird unter elastischer Verformung der Blattfedern 27 auch der obere Endteil der Seitenwand 10 seitlich bewegt, was eine entsprechende Betätigung der Notaus-Schalter 30 durch die

Druckstifte 29 zur Folge hat. Gleichzeitig gleiten die abgerundeten Köpfe der federnd abgestützten Druckstücke 34, 35 aus der balligen Nut 33 heraus.

Fig. 3 ist ein vergrößerter Ausschnitt B in Fig. 1 und zeigt eine Ausführung, bei welcher die Seitenwand 12 der Kabine fest und unbeweglich montiert ist und eine Schwenk- oder Schiebetür mit einem Fenster 21 aufweist. Am Türrahmen 40 ist innenseitig ein Flacheisen 41 befestigt, das in den Fensterausschnitt vorsteht und in diesem vorstehenden Teil Öffnungen 42 aufweist. Direkt am Profileisen oder auch am Rahmen ist mindestens ein Schalter 43 mit einem quer vorstehenden federbelasteten Druckstück 44 befestigt. An der Innenseite des Fensters 21 sind in seinem Randabschnitt Zapfen 45 mit verbreitertem Kopf 46 dauerhaft befestigt, die von einer sich mit einem Ende am Flacheisen 41 und mit dem anderen Ende am verbreiterten Kopf 46 abstützenden Druckfeder 47 umgeben sind. Die Zapfen 45 durchragen lose die entsprechenden Bohrungen 42 im Flacheisen 41. An mindestens einem Kopf 46 ist seitlich ein Ansatz 48 ausgebildet, der mit dem balligen Kopf des Druckstückes 44 zusammenwirkt.

Wenn ein Werkstück während eines Bearbeitungsvorganges oder bei einem Palettenwechsel seitlich so weit verfahren wird, daß seine auskragenden Teile gegen das Fenster 21 stoßen, wird dieses gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Stellung seitlich nach außen - in Fig. 3 nach links - gedrückt, wobei der Zapfen 45 unter Zusammendrücken der Feder 47 mitgenommen wird und sich in

• 12 •

der Bohrung 42 des Flacheisens verschiebt. Dabei gelangt der Ansatz 48 außer Kontakt vom balligen Kopf des Druckstückes 44, welches unter der Kraft seiner Feder 49 um einen vorgegebenen Betrag herausgeschoben wird und dabei den Notaus-Schalter 43 betätigt, welcher dann den Vorschubantrieb für den einen oder anderen Arbeitstisch 4 abschaltet.

Bei der in Fig. 4 schematisch in Draufsicht dargestellten Ausführung sind die Lagerzapfen 25 der in den C-Profilschienen 17 geführten Laufrollen 19 an Lagerböcken 50 befestigt. An einem Endteil jedes Lagerbocks 50 ist ein Maul mit einem Feder-Schnapper und am anderen Ende ein vertikaler Scharnierbolzen 51 angeordnet, der auf einem Teil seiner Länge mit einem Schwenkhebel 52 drehfest verbunden ist. Das andere Ende des Schwenkhebels 52 greift an einem Gelenkbolzen 53 an, welcher in einer am Wandteil 11 innen befestigten Halterung 54 gelagert ist. Die dargestellte Wandhalterung bildet somit ein sog. Doppel-Scharnier und bewirkt bei Ausstoßen eines Werkstückes eine seitliche Auslenkbewegung des Wandteils 11 aus der Normalstellung nach Fig. 4a in die seitlich versetzte Lage gemäß Fig. 4b, in welcher die Not-Aus-Schalter 30 durch Freigabe ihrer Stößel betätigt und damit der Antrieb des Werkstücktisches - oder auch die Stromversorgung der gesamten Werkzeugmaschine - abgeschaltet ist.

Die in Fig. 5 schematisch dargestellte Ausführung entspricht in ihrem Funktionsprinzip und auch im konstruktiven Aufbau in etwa der Seitenwand-Halterung nach Fig. 4. Wie in den vorhergehend beschriebenen

Figuren sind auch hier gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen. An der Innenseite des Wandteils 11 sind stabile Halterungen 54 befestigt, in denen Gelenkbolzen 53 aufgenommen sind. Statt eines einzigen Schwenkhebels 52 sind jedoch zwei Schwenkarme 52a, 52b in Form eines Kniehebel-Gelenks vorgesehen. Diese Ausführung benötigt zwar einen zusätzlichen Scharnierbolzen 53a; sie hat jedoch den Vorzug größerer Ausstellwege der Wandteile 11, 12 aus der mit durchgezogenen Linien dargestellten linken Stellung in die strichpunktiert dargestellte rechte Position ohne gleichzeitige Bewegung der Seitenwandteile 11 in Längsrichtung, wie das bei der Halterung nach Fig. 4a, b zwangsläufig der Fall ist.

Die in den Fig. 2, 4 und 5 dargestellten Seitenwand-Halterungen können bei Verwendung entsprechend profilierter Führungsschienen auch am unteren Rand der Seitenwandteile vorgesehen sein.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungen beschränkt. So können die Notaus-Schalter auch in anderer Weise angeordnet werden, so lange sie nur durch die Ausstellbewegung des Seitenwandteiles und/oder der Tür betätigt werden und den Vorschubantrieb möglichst verzögerungsfrei abschalten. Statt der rein mechanischen Druckschalter können auch andere Schaltungsanordnungen mit z. B. photoelektrischen Sensoren eingesetzt werden, welche im Innenraum mit geringem Abstand vor den Seitenwänden angeordnet und aktiviert werden, sobald ein Werkstück den Lichtstrahl unterbricht. In Fig. 1 sind jeweils zwei Photozellen 50 im Anfahrbereich jeder Seitenwand dargestellt.

• 14 •  
- Leerseite -

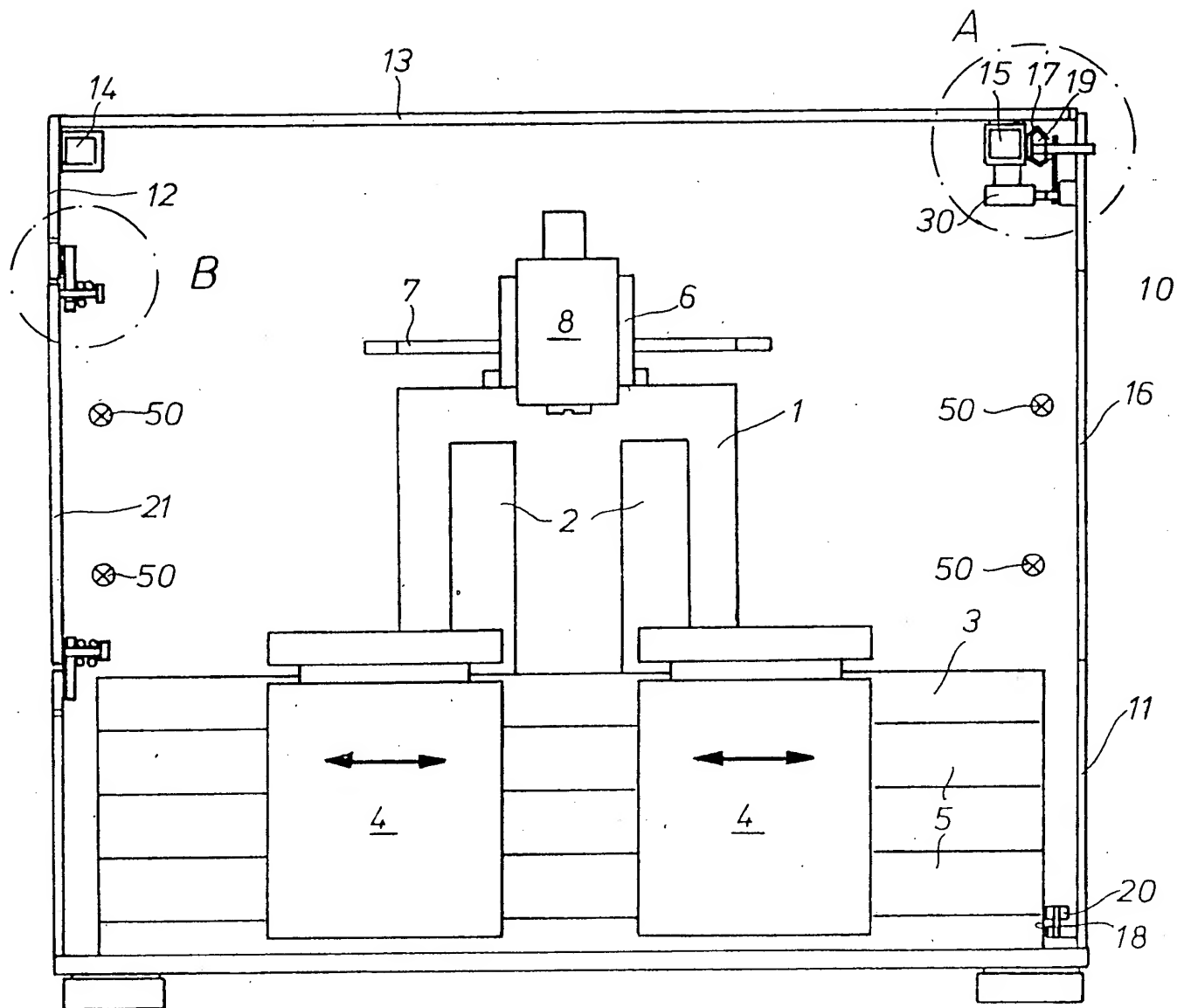
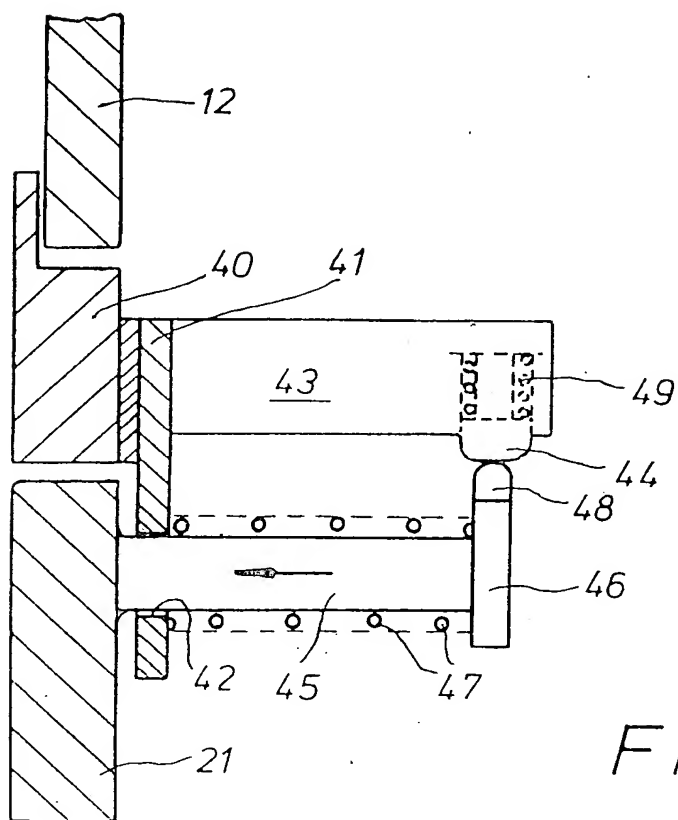
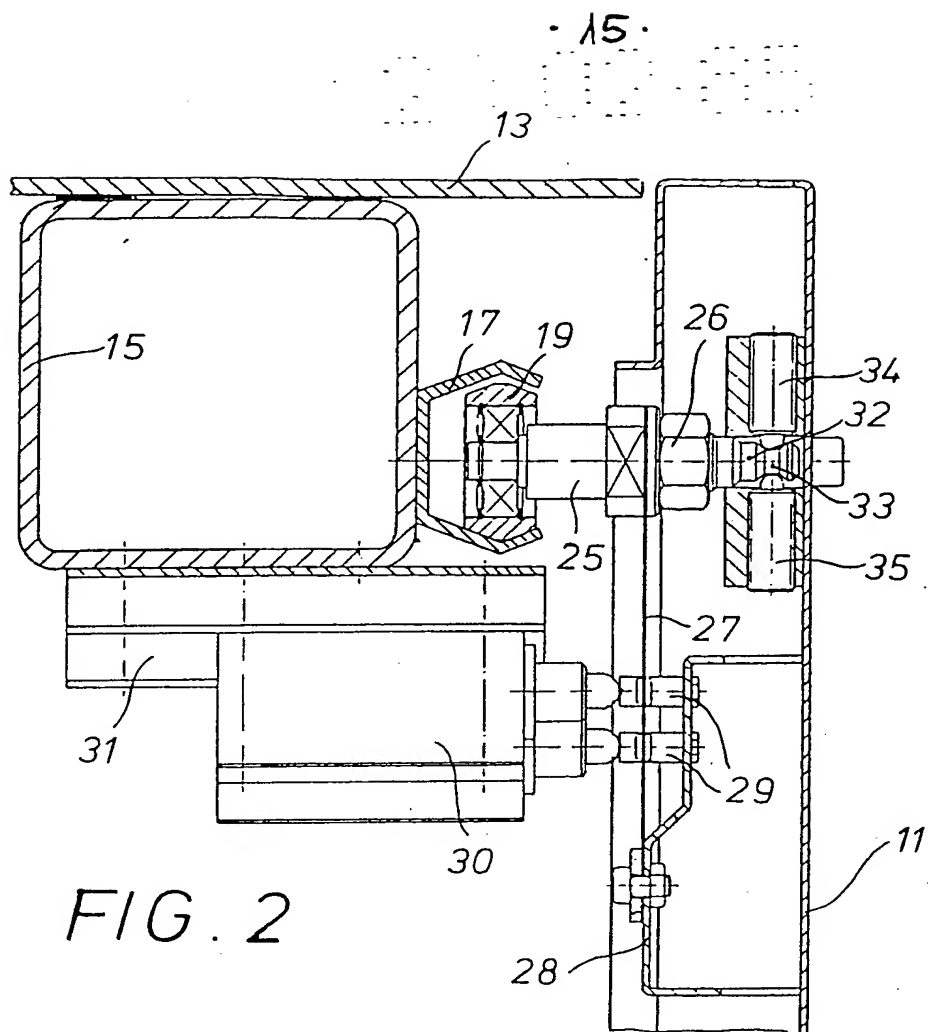


FIG. 1





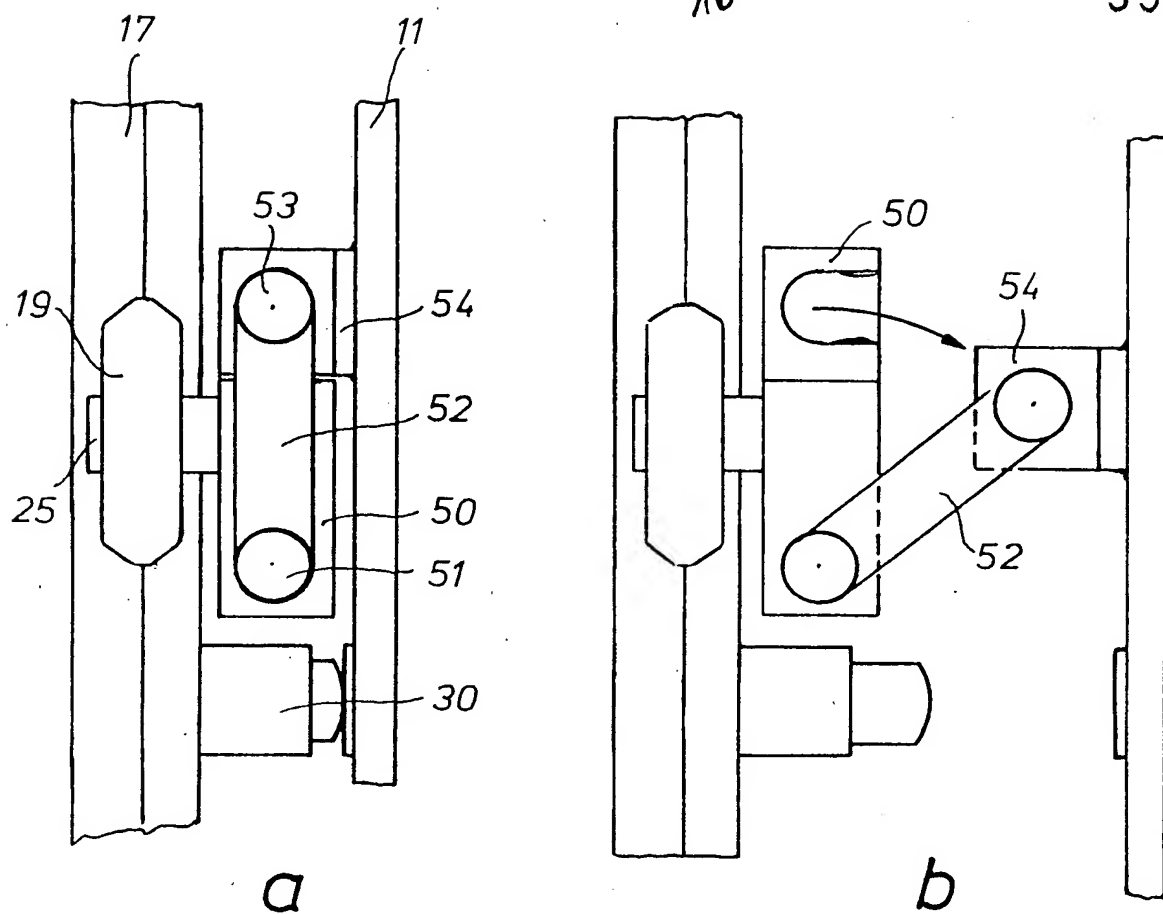


FIG. 4

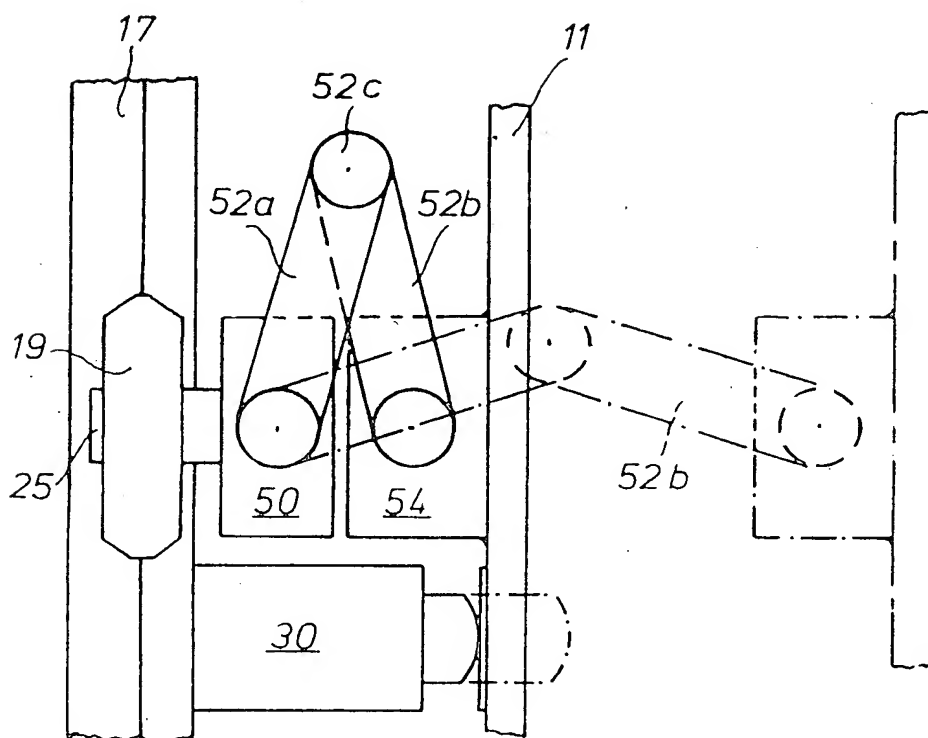


FIG. 5